# GRANDE



Dos naciones unidas por un

# Salto Grande



# Índice


















# Complejo Hidroeléctrico de Salto Grande

Estamos cumpliendo treinta años de explotación a pleno del Complejo Hidroeléctrico de Salto Grande. El 27 de mayo de 1983 entró en servicio el último generador de la central.

Desde entonces, el trabajo fecundo de argentinos y uruguayos ha hecho posible un salto grande en progreso permanente, tanto en sus recursos materiales como en los recursos humanos.

Hemos logrado superarnos año a año en conocimiento, en desarrollo tecnológico y en la optimización del equipo.

Por ello hemos obtenido valores que, como consecuencia de lo anterior y el excelente trabajo de mantenimiento, han superado las expectativas originarias en rendimiento y en resultados concretos. Hemos superado varias veces nuestro propio récord de generación, siempre contando con un muy alto índice de disponibilidad y un muy bajo índice de accidentes laborales.

Hemos logrado además trabajar cumpliendo siempre el más alto de los objetivos de quienes soñaron, diseñaron y crearon Salto Grande: la unión de dos pueblos en el trabajo.

Aquel sentimiento de los precursores nos sigue acompañando día a día cuando uruguayos y argentinos nos encontramos en la jornada laboral; está plasmado en la binacionalidad del Organismo, en el esfuerzo compartido, en la posibilidad de empezar siempre con un nuevo desafío para el crecimiento de la región y, consecuentemente, de Argentina y de Uruguay.

A lo largo del año hemos estado recordando en diferentes jornadas de estudio y trabajo, estos treinta años de producción con todo el potencial de la central, procurando sembrar en cada una de ellas la semilla de los próximos treinta.










## Ubicado en el Ayuí, en guaraní "agua que corre"

Hace 30 años ya que Salto Grande viene narrando una fantástica historia de integración entre ciudades, culturas y países.

La fuerza del agua se transformó en represa gracias a la visión de dos países, la República Argentina y la República Oriental de Uruguay, que crearon junto al río Uruguay la primera gran obra de integración energética de América Latina, una maravilla de la ingeniería. Con ella una demostración de unión entre dos pueblos que comparten el pasado y un destino común.

Distinguida por las Naciones Unidas por el cuidado del Medioambiente, la represa tiene una rica historia y un enérgico futuro.

La represa produce una media anual de 8300 GWh (gigavatio/hora), mientras que el acumulado de energía generada desde el comienzo de la producción, en el año 1979, supera los 270 mil GWh. Esto representa un ahorro para ambos países de más de 73 millones de toneladas de fuel oil, que hubieran sido necesarios para generar la misma cantidad de energía en centrales térmicas.
Además del notorio beneficio económico por el ahorro mencionado, se ha evitado la liberación de cientos de miles de toneladas de $CO_2$ (Dióxido de Carbono, principal responsable del "efecto invernadero") y de otros contaminantes a la atmósfera, que se generan al quemar combustibles fósiles para producir energía eléctrica.

La Comisión Técnica Mixta de Salto Grande es el organismo binacional creado por la República Argentina y la República Oriental del Uruguay para aprovechar los rápidos del río Uruguay en la zona de Salto Grande.

## 1.1 Ubicación del Complejo Hidroeléctrico

Ubicado en el curso medio de la zona denominada Ayuí (en Guaraní "agua que corre"), la presa se encuentra a pocos kilómetros aguas arriba de las ciudades de Concordia (Argentina) y Salto (Uruguay) a 470 kms de Buenos Aires, capital de la República Argentina, y 520 kms de Montevideo, capital de la República Oriental del Uruguay.



## 1.2 Misión, Valores y Objetivos

### Misión

Producir y suministrar energía eléctrica a través del aprovechamiento del río Uruguay y de una efectiva administración del Complejo Hidroeléctrico de Salto Grande, preservando el medioambiente, contribuyendo al desarrollo socioeconómico y a la integración de Argentina y Uruguay.

### Visión

Ser una organización confiable, transparente y sustentable, líder en el suministro eficiente de energía limpia, conformada por un equipo de trabajo orgulloso de pertenecer a ella y reconocida por la comunidad.

### Objetivos

Generar y transportar energía en forma limpia, segura y económica, atendiendo a los requerimientos de los clientes, preservando y mejorando el ambiente natural y laboral. Gestionar todo riesgo detectable que pueda afectar al ambiente, a la salud de las personas o a la prestación del servicio.

Lograr la satisfacción y realización del personal, de manera que el capital humano, a través del desarrollo organizacional, sea el responsable del crecimiento sostenido de eficiencia y calidad de la organización.

Propender en el ámbito de la Organización a la mejora continua en la utilización de los recursos propios y de terceros (clientes y proveedores), mediante la evaluación del cumplimiento en materia de calidad, ambiente, seguridad y salud ocupacional, a través de los correspondientes indicadores, dentro de los requisitos legales de ambos países.

Desarrollar el negocio, desde una perspectiva de Responsabilidad Social Empresaria de forma de integrar la gestión, y en forma armónica, el respeto por los valores éticos, las personas, la comunidad y el ambiente.

## Energía

**Las instalaciones que aprovechan la energía hidráulica para producir energía eléctrica se denominan Centrales Hidroeléctricas.**

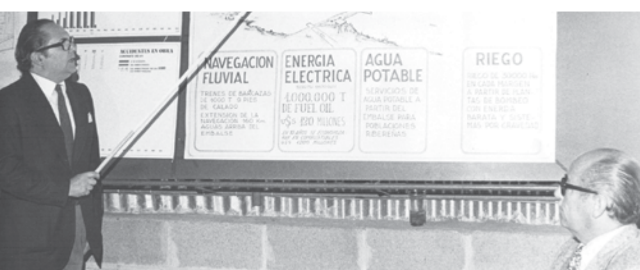
**Estas obras de ingeniería se construyen en los cauces de ríos o arroyos, creando un embalse para retener el agua, con muros de piedra, hormigón u otros materiales.**

**La electricidad se genera cuando el agua, concentrada en el embalse, cae desde un nivel superior hasta la altura del río.**



## 1912

**Proyecto inicial del Ingeniero Mollard**




## 1914

**Proyecto recibe media sanción legislativa, pero queda postergado debido al contexto de guerra mundial. Las empresas internacionales de la electricidad y de hidrocarburos presentes en nuestros países, contribuyen a desalentar la construcción de esta obra.**



## 1938

**Por medio de un Acta Especial Binacional, se resuelve promover la designación de una Comisión Técnica Mixta para proceder al estudio respectivo e informar a los Gobiernos para su realización.**



## 1946

**Se firma el Convenio y Protocolo Adicional para el aprovechamiento de los rápidos del río Uruguay en la zona de Salto Grande, por el cual se acuerda designar y mantener una Comisión Técnica Mixta, compuesta por igual número de Delegados por cada país.**
**Se realizan actos multitudinarios en ambas márgenes del río.**



## 1957

**La "C.T.M." prosigue su funcionamiento por iniciativa de las Comisiones populares fundadas en ambas ciudades limítrofes y nucleadas en el Comité Central Uruguayo Pro-aprovechamiento del río Uruguay y en la Comisión Central Argentina Pro-obras de Salto Grande quienes ordenaron, orientaron y ejecutaron los trabajos y estudios que culminaron en 1962 con el proyecto final de obra.**



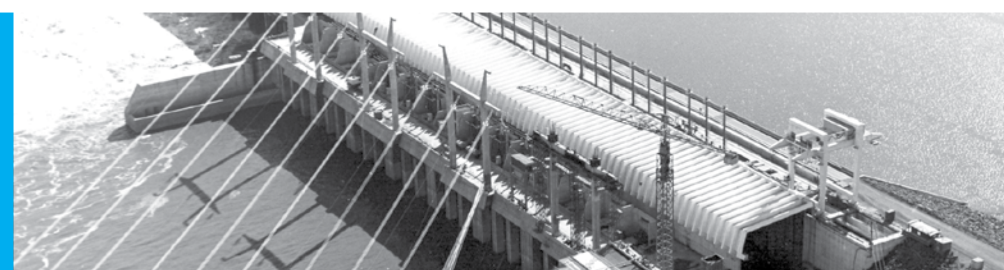

## 1958

**El Convenio entra en vigencia luego de la ratificación por el Parlamento uruguayo, mientras que en la República Argentina había sido ratificado en 1948.**



## 1960

**Por medio de un Acta Especial binacional, se resuelve promover la creación de una comisión para encarar el estudio definitivo del aprovechamiento del río.**



## 1969

**Revisión y actualización del proyecto.**



## 1974

**Inicio de las obras al norte de la desembocadura del arroyo Ayuí Grande, a 6 km. del paraje donde estuvieron los rápidos de Salto Grande aguas abajo, quedando a 18 kilómetros de la ciudad de Concordia y a 13 kilómetros de Salto.**



## 1979

**Formación del gran lago; la primera de 14 turbinas comienza a funcionar en la obra que se completa con el puente internacional carretero-ferroviario.**

# 2. Historia.
# La Tenacidad del Tiempo

120 años pasaron desde que don Gregorio Soler presentara el primer pedido de otorgamiento de una "concesión para explotar energía eléctrica" en la zona del Salto Grande. A ello le siguieron una multiplicidad de iniciativas individuales en la primera mitad del siglo XX, caso de la de los Ingenieros Juan Smith, Maurice Mollard, Humberto Gamberale y Francisco Mermoz. Sin embargo, la firma del Convenio primario para el aprovechamiento de los rápidos del río Uruguay en la zona de Salto Grande, tuvo que esperar hasta 1946.

Sin duda, la fuerza puesta por el agua no lo era todo, el propio pueblo, sin distinción de banderas, se manifestó a través de los Comités Populares logrando que los propósitos del Convenio de 1946 se cumplieran y la obra de Salto Grande fuera una realidad. Asimismo, de no ser por el empeño y la voluntad política puesta por ambos gobiernos, no se hubiera logrado comenzar con los estudios técnicos de viabilidad que hicieron posible la obra.

* Las fotografías son meramente ilustrativas y no corresponden necesariamente a los años descriptos.




# 3. Energía.
# El Desafío Tecnológico

## 3.1 Ficha técnica

### a) Características

El Complejo Hidroeléctrico está formado por la central de generación, un anillo de transmisión en 500 kV (kilo Voltios) y una red hidrometeorológica propia que brinda información vital para la programación energética

La represa está formada por una presa central de hormigón y dos presas de tierra, por eso se trata de una presa mixta. Para su construcción se utilizaron 60.000 toneladas de hierro y 1.500.000 m3 de hormigón, equivalente a la construcción de 1.000 edificios de treinta pisos de altura.

La capacidad total de evacuación cantidad máxima de agua que puede pasar por la estructura de la represa es de aproximadamente 65.000 m3/seg.

El caudal histórico del río es de 4.700 m³/seg, siendo la capacidad de turbinado de Salto Grande de unos 8.400 m³/seg. Cuando se supera este caudal, es necesario abrir los vertederos para evacuar el excedente.

La represa cuenta además con dos escalas de peces con esclusas automáticas. En la parte superior de la represa, llamada coronación, se encuentra el Puente Internacional Ferrovial que une las ciudades de Salto y Concordia.

Osadía

Rigor

Innovación

Precisión

## b) Instalaciones y Funcionamiento

La Central consta de catorce unidades hidrogeneradoras, dos salas de máquinas y un centro operativo unificado, desde donde se realiza la coordinación operativa de la producción energética.

El cuadrilátero de transmisión se forma por 4 estaciones de 500 kV unidas por más de 300 km de líneas de 500 kV. y 2000 MW (Mega Watts) de capacidad. Estas estaciones se encuentran dos en territorio argentino y dos en territorio uruguayo y hacen posible la interconexión entre la central hidroeléctrica y las redes eléctricas de Uruguay y Argentina Fue la primera interconexión eléctrica entre dos países de America del Sur.

Una red de 60 estaciones hidrometeorológicas automáticas junto a otra cantidad similar  de pluviómetros convencionales ubicados aguas arriba, suministran la información diaria-y  vital-que permite programar el despacho energético de la central.

Salto Grande utiliza la energía hidráulica para producir energía eléctrica. La electricidad es generada cuando el agua, que está concentrada en el embalse, cae desde un nivel superior hasta la altura del río.

Esta caída de agua pone en movimiento las turbinas en el fondo del lago, transformando la energía hidráulica en energía mecánica. Esta energía se propaga a los generadores acoplados a las turbinas, los que la convierten en electricidad. Las subestaciones son las encargadas de elevar la tensión o voltaje para que la energía llegue a los centros de consumo con la debida calidad.

## c) Manejo de Crecidas

Mediante el pronóstico de los caudales que el Área Hidrología realiza diariamente, es posible utilizar el volumen del embalse de Salto Grande para la amortiguación de las crecidas del Río Uruguay. El procedimiento consiste en erogar caudales mayores a los de ingreso de forma anticipada, creando así un volumen de espera que permite erogar caudales menores a los del pico de la crecida. Así se consigue reducir el valor máximo de nivel que se alcanzaría en las ciudades de aguas abajo. Se detallan algunas crecidas importantes:

| Fecha de la crecida | Máximo caudal afluente | Máximo caudal defluente | Cota en Concordia sin efecto de la presa | Cota en Concordia con efecto de la presa | Diferencia |
|---|---|---|---|---|---|
| Mayo de 1983 | 30752 | 26079 | 15.19 | 14.81 | 0.38 |
| Noviembre - Diciembre de 2009 | 29730 | 28091 | 15.3 | 15.3 | 0 |
| Octubre de 2012 | 25888 | 18519 | 14.06 | 12.1 | 1.96 |

## Evacuado máximo

La represa de Salto Grande cuenta con dos órganos de evaluación para el manejo de crecidas, los vertederos y el descargador de fondo. La capacidad máxima de evacuación de estos, para cota 39 es de:

**Vertederos: 59,240 $m^3/s$**

**Descargador de fondo: 4,700 $m^3/s$**



## d) Río Uruguay

Son 1.600 kms desde su naciente en Brasil, los que tiene este recurso natural que hace posible el funcionamiento del Complejo Hidroeléctrico de Salto Grande. La distancia entre las márgenes de Argentina y Uruguay, es considerada un elemento de unión entre ambos países.

Junto con el río Paraná es el río de América del Sur que forma con sus afluentes la cuenca del Plata y el estuario Río de la Plata. Nace en la Sierra Geral (Brasil), en la confluencia de los ríos Canoas y Pelotas, en el límite entre los estados de Río Grande del Sur y Santa Catarina. Desemboca en el río de la Plata, en el departamento de Colonia (Uruguay) y la provincia de Entre Ríos (Argentina).

En el último tramo en su orilla occidental recibe algunos brazos del río Paraná. Posee una extensión de 1.770 kms que se divide de la siguiente manera: un 32% de su cuenca pertenece a Brasil, un 38% es compartido por Argentina y Brasil y el restante 30% se ubica entre Argentina y Uruguay. Su área total abarca aproximadamente 440.000 $Km^2$.

El promedio de caudales frente a Salto y Concordia es de 4.622 $m^3/s$.

La mayor parte de la navegación sobre el río Uruguay se concentra en su sector inferior, especialmente entre las ciudades de Concepción del Uruguay (Argentina) y la desembocadura en el Río de la Plata. No obstante, el río Uruguay es navegable hasta Concordia (Argentina), donde el Salto Chico interrumpe la navegación.

El Lago de Salto Grande es un lago artificial de 780 $km^2$, ubicado a 13 kms de Salto (Uruguay), a 18 kms de Concordia (Argentina), a 500 kms de Montevideo y 450 kms de Buenos Aires. Este embalse es uno de los más grandes de América Latina y se construyó para que pudiera funcionar la Represa de Salto Grande.

El proyecto Salto Grande contempló la utilización del agua con el siguiente orden de prioridad, usos domésticos y sanitarios, navegación, producción de energía y riego.



# Ficha Técnica

## OBRAS CIVILES

| | |
|---|---|
| Largo presa de hormigón | 852 m |
| Largo presa de tierra (ROU) | 786 m |
| Largo presa de tierra (RA) | 849 m |
| Longitud del vertedero (19 vanos) | 361 m |
| Longitud de sala de máquina | 236 m |
| Altura de sala de máquina desde su fundación | 69 m |
| Hormigón utilizado | 1.500.000 $m^3$ |
| Profundidad excavada en lecho del río | 30 m |
| Ancho del puente ferrovial | 8,30 m |

## EMBALSE

| | |
|---|---|
| Área del embalse | 783 $km^2$ |
| Volumen del embalse | 5000 $hm^3$ |
| Longitud del embalse | 144 km |
| Caída de agua para generación óptima | 25,30 m |
| Caudal medio del Río Uruguay | 4.640 $m^3/s$ |

## EQUIPAMIENTO ELECTROMECÁNICO

| | |
|---|---|
| Potencia total instalada | 1.890 MW |
| Capacidad media anual de generación (de diseño) | 6.640 GWh |
| Potencia nominal instalada por generador | 135 MW |
| Tensión de transmisión | 500 kV |
| Tensión de salida del generador | 13,8 kV |
| Diámetro del rotor | 13,50 m |
| Velocidad de rotación | 75 rpm |

## TURBINAS

| | |
|---|---|
| Tipo de turbinas | KAPLAN |
| Cantidad de turbinas | 14 |
| Diámetro de las turbinas | 8,5 m |
| Potencia nominal por turbina | 187.500 cv |

## OBRAS DE NAVEGACIÓN

| | |
|---|---|
| Consta de 1 canal y 2 esclusas para salvar el desnivel | 33 m |
| Longitud del canal | 13 km |
| Calado de las embarcaciones | 9 pies |



## 3.2. Explotación, resultados y balances

### Explotación

En los 34 años transcurridos se ha generado un total de 265.605 Gwh. Salto Grande produce el 7% de la energía consumida en Argentina y del 50% de la utilizada en Uruguay aproximadamente. El promedio de la producción energética media anual es de 8.300 GWh, ubicándose un 24% por encima de la energía prevista originalmente en el diseño, que era de 6.700 GWh. El año de mayor producción del recurso energético fue 1990, en el que se obtuvieron 11.136 GWh. Solamente durante los años 1980, 1981, 1988, 1991, 1995, 2004, 2006, 2008 y 2012, la energía obtenida estuvo por debajo de la de diseño.

La gestión de operación, la permanente mejora de pronóstico, la capacidad de las instalaciones con elevados y oportunos índices de disponibilidad y una adecuada comercialización, han permitido obtener una buena utilización de la hidraulicidad registrada, llevando a la prosecución de uno de los objetivos de Salto grande: aprovechar al máximo el recurso hidráulico en el marco del respecto a los usos del agua establecidos en el Convenio de 1946.

### Suministro a las Redes Nacionales

El Complejo Hidroeléctrico de Salto Grande suministra 165.269 GWh a la red hidroeléctrica argentina y 100.336 GWh a la uruguaya, totalizando un suministro de 265.605 GWh. En treinta y  cuatro años de funcionamiento se registra un equivalente a más de dos millones de horas en producción.

## 3.3. Distribución a la red eléctrica

La energía que produce Salto Grande depende de la cantidad de agua que llega hasta su embalse. El agua es el combustible que pone en funcionamiento la represa.

La Gerencia de Operación ofrece la energía que está en condiciones de generar. Para definir su oferta tiene en cuenta el pronóstico del agua que espera el río Uruguay para los próximos días. La oferta es semanal y se verifica en cada jornada teniendo en cuenta los caudales diarios de aportes.

## 3.4 Mercado eléctrico

### a) Demanda de los países y potencia instalada

Reparto Binacional Por tratarse de una represa binacional la energía de Salto Grande se divide por partes iguales para Argentina y Uruguay.

No obstante ello, el volumen de energía que llega a cada país no representa lo mismo teniendo en cuenta las diferencias poblacionales.

El reparto se realiza de la siguiente manera: Salto Grande entrega el 50% de su generación al sistema argentino, representado por CAMMESA (Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico Sociedad Anónima), y la otra mitad al sistema uruguayo, administrado por ADME (Administración del Mercado Eléctrico).

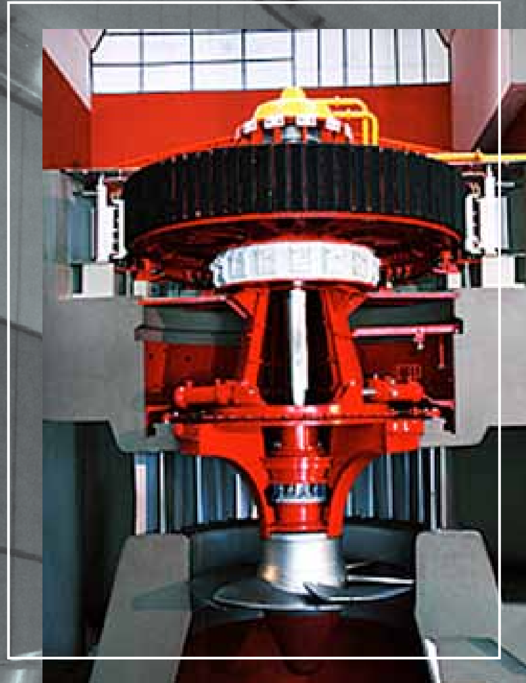
### b) Cuadrilátero energético

Recalculando La programación de energía se realiza semanalmente. La Represa calcula cuánta energía está en condiciones de producir en ese lapso y esa oferta es puesta a disposición de CAMMESA y ADME que toman la energía en función de la demanda de cada país. Ambos despachos pueden guardar energía en el embalse o consumir una parte de acuerdo a sus necesidades.

Habitualmente se genera toda la energía ofrecida.

Cuando hay un excedente de agua porque la demanda de energía es inferior a la oferta, si las condiciones del río y del embalse lo permiten, el agua puede guardarse en el lago, de lo contrario, es necesario volcar el excedente por el vertedero.

La encargada de establecer cuánto se puede verter manteniendo las condiciones de seguridad en cuanto a la erosión de costas aguas abajo, es el Área de Hidrología.



## Uruguay

En Uruguay, Salto Grande es la productora de energía eléctrica más importante y suministra más del 50% de la demanda de todo el país. El resto de la energía se cubre con otras represas hidroeléctricas, con generación térmica y con energía eólica que está en franco crecimiento. El conjunto de Centrales de este país y su transmisión conforman la Red Nacional Interconectada Uruguaya (RNIU).

## Argentina

Dado el tamaño de su territorio, lo producido por Salto Grande proporciona entre el 7 y el 8% de la energía requerida. El resto se abastece con otras centrales hidráulicas, además de contar con generación nuclear y con energía térmica. Todas esas Centrales de generación de energía y su transmisión asociada constituyen el Sistema Argentino de Interconexión (SADI).

## c) Comercialización

En sus comienzos, por el anillo de Salto Grande sólo se efectuaban transacciones de energía entre Argentina y Uruguay. En 1996, se suma a esta interconexión la República Federativa de Brasil mediante dos líneas de 500 kV entre Yacyretá (Argentina) y Garabí (Brasil). Esto permite las transacciones de compra y venta entre los tres países.

**El salto de agua pone en movimiento las turbinas, que transforman la energía hidráulica en energía mecánica.**

**Esta energía se propaga a los generadores acoplados a las turbinas, los que la convierten en energía eléctrica. La cantidad de electricidad que se genera depende del caudal y del salto de agua.**

# Turbinas






## 3.5 Otras actividades - Un sinfín de atractivos

Con los años, este riquísimo entorno natural se ha transformado en una fuente de atracciones.

**Recorridos** Durante la recepción de quienes nos visitan en forma individual o desde instituciones interesadas en nuestra tarea, además de guiarlos en el recorrido por nuestras instalaciones, se difunde nuestro trabajo como Organismo Binacional responsable de la construcción, operación y mantenimiento del Complejo Hidroeléctrico.

**Relaciones Públicas** es el área que gestiona el vínculo con quienes llegan a visitar el Complejo Hidroeléctrico de Salto Grande desde Uruguay o desde Argentina y de llevar adelante, en ese ámbito, las políticas de comunicación y educación que determina la Comisión. Particularmente, se procura transmitir el conocimiento y la experiencia sobre temas ambientales a partir de la relación humana con el medio en que vive.

Desde aquí se trabaja permanentemente tomando como base "toda acción comunica una intención" y que beneficia la reputación del Organismo. Esto incluye tareas como visitas a la represa, charlas sobre energía y mediomabiente, concursos fotográficos, culturales y deportivos, y atención de congresos y seminarios.

**Excursiones a Salto Grande** La visita se compone de tres elementos: proyección de un video, breve charla y recorrido por las instalaciones en vehículos de Salto Grande, acompañados por guías técnicamente capacitados. El circuito incluye el ingreso al Complejo Binacional, un recorrido por el puente internacional, una parada para observar la represa desde un mirador y el acceso a la sala de máquinas.

**Visitas Técnicas** Los guías del Sector de Relaciones Públicas están capacitados para explicar minuciosamente cada aspecto de esta gran maquinaria productora de energía. Cuando los visitantes están interesados en algún tema técnico, se solicita la compañía de los especialistas en la materia, generalmente Ingenieros. Estas visitas especiales deben ser acordadas con anticipación.




## Museo y Centro Cultural

Cada 30 minutos hay salidas programadas, que a lo largo de una hora y media permiten recorrer la historia y reconocer los detalles técnicos de la puesta en funcionamiento.

Desde 2002, el Museo y Centro Cultural es el espacio visitado por el público para conocer el patrimonio institucional, así como rescatar el patrimonio arqueológico de Salto Grande.

Atesora una colección fotográfica desde sus orígenes hasta la actualidad, exposiciones de maquinarias y elementos utilizados en el proceso de construcción y explotación del complejo hidroeléctrico.

Ofrece un espacio de exposición para que los artistas plásticos de la región puedan trascender a través de sus instalaciones.

Las exposiciones de muestras plásticas se realizan periódicamente, conjugándose de esta manera el arte y la tecnología.

Desde el Museo se realizan visitas guiadas por la obra acompañados por personal especializado, quien pone a disposición del público un video institucional del funcionamiento del Complejo Hidroeléctrico.



## La Región.

Comprende seis ciudades y localidades que se vinculan con el surgimiento y desarrollo de la Represa de Salto Grande.

## Concordia

La ciudad de San Antonio de Padua de la Concordia fue fundada en 1831. Está ubicada sobre la margen derecha del río Uruguay, en la provincia de Entre Ríos de la República Argentina. Es la capital nacional de la citricultura y una de las ciudades más dinámicas de la provincia, caracterizada por su arquitectura, su centro comercial peatonal, sus museos y sus plazas. También es visitada por una gran cantidad de turistas gracias a su complejo de aguas termales.

## Salto

La ciudad de Salto fue fundada en 1756. Está ubicada en el departamento homónimo, sobre la margen izquierda del río Uruguay, en la República Oriental del Uruguay. Luego de Montevideo, es la ciudad con mayor cantidad de población. Es conocida como la Capital del Turismo Termal del Uruguay. Es el tercer mayor productor vacuno y el primero a nivel ovino de ese país. También se destaca por ser emblema de la producción nacional citrícola.





## Federación.

En 1777 el comandante militar don Juan de San Martín fundó la estancia Mandisoví. El 20 de marzo de 1847 el poblado de Mandisoví fue reubicado y fundado nuevamente sobre la barranca del río Uruguay, llamándose a partir de ese momento Pueblo de la Federación. Cuando en 1946 se decidió la construcción del Complejo Hidroeléctrico Salto Grande, la ciudad de Federación tuvo que ser trasladada a 5 kilómetros de distancia. Su refundación se produjo el 25 de marzo de 1979, quedando esa fecha registrada en la nominación de la principal avenida de la ciudad.

Federación es reconocida, principalmente, por el turismo termal, la pesca, la playa, las actividades culturales y los deportes náuticos.

## Villa Constitución.

Esta localidad fue fundada en 1857. Está ubicada en el departamento de Salto, Uruguay, y al igual que la localidad de Belén, cuando se construyó la Represa de Salto Grande debió ser reubicada. En la actualidad las actividades principales de la población de Villa Constitución son la agricultura, horticultura, citricultura y trabajo de invernáculo. También es importante la Fiesta Playa del Lago, evento al que año tras año asisten miles de visitantes.

## Belén.

Este pueblo fue fundado en 1801. Está ubicado en el departamento de Salto y es el pueblo más antiguo del norte de Uruguay. Al igual que la localidad de Villa Constitución, cuando se construyó la Represa de Salto Grande debió ser reubicado.
Sus habitantes se dedican principalmente al turismo, dada la cercanía con las termas, y también hay una cantidad importante de vecinos involucrados en la producción de arándanos y naranjas. Belén ofrece un abanico de actividades y lugares para conocer y sus habitantes organizan un torneo de jineteadas declarado de interés municipal por el gobierno departamental de Salto.

## Santa Ana.

La comunidad de Santa Ana se encuentra ubicada al noreste de la provincia de Entre Ríos, sobre la Ruta Nacional Nº 2. Junto con Federación, fue de las poblaciones argentinas trasladadas a raíz de la construcción de la Represa de Salto Grande. Los trabajos en el lago afectaron las tierras más productivas del pueblo, perdiéndose construcciones históricas de importancia. Del pueblo anterior, sólo quedan vestigios de la época y una casa que se prevé transformar en museo. Santa Ana exhibe sus hermosas playas en el viejo lecho del río Uruguay y es visitada anualmente por miles de personas. La actividad económica principal del pueblo es la industria citrícola.




# 4. Medioambiente.

# Actitud Responsable

## 4.1. Propósito

### a) Gestión ambiental

La Gestión Ambiental se efectúa a partir del desarrollo y aplicación de programas específicos, mediante convenios de cooperación y vínculos con universidades, institutos de investigación y laboratorios, tanto de Argentina como de Uruguay. Los resultados se difunden mediante acciones de comunicación social y educación ambiental, presentaciones en simposios, congresos, cámaras empresariales, entidades educativas y publicaciones científicas.

**Regulación** A fines de mitigar los efectos de las inundaciones se abre el vertedero para que baje el nivel del lago, y el agua extraída se aprovecha para generar electricidad.

Antes de la construcción de Salto Grande, las inundaciones eran más importantes en la zona porque no existía el poder amortiguador que tiene la represa, dado que el embalse puede almacenar temporalmente el agua y regular su flujo para reducir los efectos de las inundaciones.

En las crecientes importantes que se registraron desde la construcción de Salto Grande (1983, 1992, 1997, 1998 y 2009) se aplicó este procedimiento. En algunos casos, se logró reducir hasta tres metros el impacto de la inundación en las ciudades al sur del embalse.

**Impacto** El embalsado de los ríos para la instalación de centrales hidroeléctricas repercute en el ambiente y las sociedades. En el caso de Salto Grande, esto significó el traslado de algunas poblaciones: Federación del lado argentino y Belén y Constitución del lado uruguayo.

Con la Central en actividad, se producen períodos de ascenso y descenso en los niveles de las costas. Las repercusiones más evidentes son las alteraciones de las costas y las afectaciones directas sobre la vida acuática. Para mitigarlo, Salto Grande lleva adelante investigaciones sobre estos y otros temas ambientales, e interviene con acciones directas para contrarrestar el impacto.

## Escalas de Peces

La represa cuenta con Escalas de Peces que son mecanismos que vinculan al río con el embalse, permitiendo a los peces que se trasladan aguas arriba ascender a través de una columna de agua. Salto Grande utiliza escalas tipo Borland que son conductos inclinados adaptados para salvar desniveles de agua superiores a los 20 metros.

Las escalas funcionan manual o automáticamente e intervienen cuatro etapas en un ciclo que dura 45 minutos. La primera es la apertura de las dos compuertas, una aguas arriba y otra aguas abajo, que al ingresar el agua genera en el río corrientes que orientan a los peces a seguir el flujo e ingresar a la escala. En la segunda, se cierran las compuertas, los peces están dentro de los conductos e ingresa más agua desde el embalse. Como tercera etapa, se nivela el agua de la escala y del embalse, se activa una válvula mariposa ubicada en la compuerta inferior y un flujo de agua orienta la salida de los peces hacia el lago. Y como cuarta y última etapa se vacía la escala.



## Esclusa de navegación

El proyecto de navegación del río Uruguay prevé el funcionamiento de una esclusa de navegación. Se trata de una obra hidráulica que permitiría vencer pronunciados desniveles de agua, elevando o descendiendo los navíos, como un ascensor, accediendo a la navegación.

El Complejo Hidroeléctrico de Salto Grande presenta una esclusa de navegación inconclusa pero el propósito es prolongar la navegabilidad del río Uruguay en 144 kms aguas arriba de Concordia y Salto, trasponiendo la presa hasta Bella Unión (Uruguay) y Monte Caseros (Argentina) para embarcaciones de hasta 9 pies de calado.



## b) Gestión de calidad

La inclusión de consideraciones sobre calidad de agua y preservación de la fauna íctica en el Convenio Fundacional de 1946 han marcado un camino que llevó a que muchos de los aspectos y estudios ambientales desarrollados presentaran un carácter inédito en la región, e incluso a nivel mundial, posicionando a la Comisión Técnica Mixta de Salto Grande como pionera en estos temas. Esto llevó a incorporar criterios ambientales en la etapa de obra y en el diseño del complejo hidroeléctrico, como la inclusión de la escala de peces para el paso de peces migradores aguas arriba de la central, el planteamiento de un aprovechamiento integral del embalse de Salto Grande y una fuerte participación en el desarrollo regional.

En la actualidad, luego de 30 años de su exitosa operación y por consiguiente de la gran transformación regional, estos preceptos continúan vigentes en la gestión ambiental de la organización estrechando los controles de sus operaciones, la vigilancia y monitoreo de agentes y factores naturales del entorno de la represa y acciones de vinculación y relación con la comunidad.

En ese sentido se articulan y actualizan permanentemente acciones de gestión con organismos estatales, empresas del sector y organizaciones de la sociedad civil, a fin de reconfigurar los planes y establecer estrategias superadoras.



## Misión

La misión del Área de Gestión Ambiental es producir y suministrar energía eléctrica a través del aprovechamiento del río Uruguay y de una efectiva administración del Complejo Hidroeléctrico Salto Grande, preservando el medioambiente, contribuyendo al desarrollo socioeconómico y a la integración de Argentina y Uruguay.

## Plan de Gestión Ambiental

La implementación del Plan de Gestión Ambiental se efectúa a partir del desarrollo de una estrategia centrada en la integración por procesos. Contempla las diferentes variables en relación con las actividades propias del complejo hidroeléctrico, los recursos naturales y los factores socio-económicos que interaccionan en su área de influencia. Es implementada a través de iniciativas y programas específicos por diferentes áreas del organismo. Su aplicación es verificada a través de auditorías internas y externas mediante entes reconocidos, con el objetivo de observar el cumplimiento a los requisitos legales, los compromisos asumidos por la C.T.M. en convenios con otros organismos y dar conformidad con los requisitos de la Norma ISO 14001:2004.



## Programas vigentes. Control de aspectos ambientales del Complejo Hidroeléctrico

Tienen como objeto principal la prevención de la contaminación y la mitigación de los impactos ambientales de las actividades industriales. Manejo integral de residuos. Control de contratistas. Prevención y actuación ante emergencias. Proyectos de infraestructura.

## Monitoreo

Propender al adecuado manejo del sistema ambiental a través de la correcta y oportuna información sobre su funcionamiento y dinámica, evaluando el impacto ambiental sobre la biota.

## Calidad del agua

Monitores de floraciones de cianobacterias: su caracterización y predicción.
Control de calidad de agua potable distribuida y vertido de efluentes sanitarios del complejo.

## Fauna y Flora

Reproducción de especies migratorias de peces. Estudio de zoonosis parasitaria en peces de interés comercial y deportivo (sábalos, dorados, bogas, etc.). Estudio integral del limnoperna fortunei (mejillón dorado). Evaluación de la transferencia de peces aguas arriba de la Central. Pautas de manejo de flora y fauna silvestre del predio. Presencia de contaminantes en peces.

## Vigilancia de la cuenca

Potenciales impactos ambientales del uso de agroquímicos. Medición de niveles de erosión y evolución de la sedimentación.

## c) Responsabilidad Social

El Plan Escuelas es el item más importante que tiene el Organismo. Su objetivo es trabajar con los estudiantes dos temáticas: la producción y el uso responsable de la energía y el cuidado del ambiente. Cada país imprime a este proyecto sus particularidades.

La actividad se desarrolla a través de charlas en escuelas, concursos para afianzar los conocimientos y una visita a las instalaciones de la represa.

Cada año, más de 10.000 alumnos participan en clases sobre energía, son trasladados y recorren Salto Grande.

Salto Grande, a través de sus Delegaciones, destina parte de su presupuesto a acciones de cooperación. Colabora en proyectos educativos, culturales, sanitarios, deportivos y turísticos, entre otros.

# Generación

**Las turbinas convierten el permanente movimiento de las aguas del río en energía hidroeléctrica, la que luego es transportada hacia las Subestaciones.**

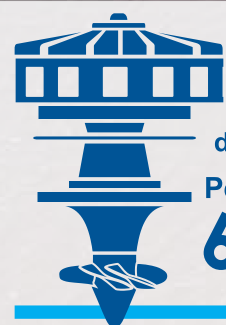
**La Central está equipada con catorce unidades hidrogeneradoras accionadas por turbinas Kaplan.**

Salto Grande es uno de los pilares de las operaciones de emergencia del sistema eléctrico interconectado. En caso de exceso hidráulico aportado por la cuenca del río Uruguay se hace uso del vertedero, ubicado en la parte central de la represa, para dejar pasar el agua que no es posible turbinar.

La Gerencia de Generación tiene a cargo el mantenimiento de los equipos y sistemas principales y auxiliares que producen la energía en el Complejo Hidroeléctrico de Salto Grande. Además de las tareas cotidianas, denominadas “mantenimiento fuera de estiaje”, implementa programas anuales para la conservación óptima del funcionamiento esperado del equipamiento, en especial de las unidades hidrogeneradoras desde 1978 y fueron incluidos en los protocolos de las normas ISO 9001:2008 - 14.001:2004 a través del Sistema Integrado de Gestión (SIG).

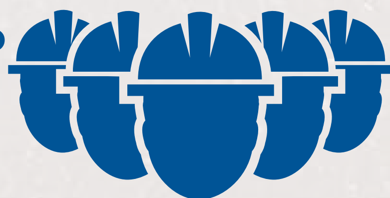


# Cifras Interesantes



**14** turbinas de tipo Kaplan
de **8,5** m de diámetro
Permiten el paso hasta
**600** m³/segundo

**Personal empleado**
en la construcción de la Represa



**5.000**
obreros (argentinos y uruguayos)

Superficie inundada
al llenarse el Lago



**80.000**
**hectáreas**

Cantidad de hormigón utilizado
para construir la represa



**1.500.000 m³:**
tanto como para construir
**1.000** edificios de **30** pisos

Peso de cada
turbogenerador



**2.400** toneladas
(como 2.400 autos)

Potencia instalada
**1.890**
megawatts:



tanto como para abastecer las necesidades de electricidad de **5 millones** de habitantes




Comisión Técnica Mixta de Salto Grande

Delegación Argentina
Presidente: Roberto Domingo Niez
Vice-Presidente: Raúl Fernando Bobillo
Delegado: Julio César Fochesatto

Delegación del Uruguay
Presidente: Gabriel Rodríguez
Vice-Presidente: Eduardo Bandeira
Delegado: Carlos Albisu

Complejo Hidroeléctrico de Salto Grande
Teléfonos: +54345 421 6612 (R.A.) - +598 4732 7777 (R.O.U.)

Sede: Leandro N. Alem 449 - Teléfono: +5411 5554 3400 - Buenos Aires (R.A.)

Oficina Montevideo: Convención 1343, piso 10 - Telefono: +598 2902 0085
Montevideo (R.O.U.)

Edición 2016